

УДК 621.88

РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ СЛІДКУЮЧОГО ЛЮНЕТА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЕНСАЦІЇ ЗМІННИХ ПРУЖНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ПРИ ШЛІФУВАННІ КОРІННИХ ШИЙОК КОЛІНЧАТИХ ВАЛІВ

к.т.н. Котляр О.В., к.т.н. Басова Є.В., Сажнев І.І., Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м.Харків

DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF THE FOLLOWER REST CONSTRUCTION TO ENSURE COMPENSATION FOR VARIABLE ELASTIC DEFORMATIONS WHEN GRINDING THE CRANKSHAFT MAIN JOURNALS

Ph.D. Kotliar A.V., Ph.D. Basova Y.V., Sazhniev I.I., National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv

Вступ. Сучасне машинобудування характеризується підвищенням вимог до забезпечення якості та точності виготовлення відповідальних деталей машин. Колінчастий вал вважається однією з найвідповідальніших деталей двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ), бо вирішує завдання перетворення поступального руху від поршнів в крутний момент. Цей елемент кривошипно-шатунного механізму є конструктивно і технологічно складною деталлю. Тому питання підвищення ефективності виготовлення таких валів з метою забезпечення їх надійності та експлуатаційних показників є пріоритетними в сучасному виробництві ДВЗ. Використання можливостей сучасних спеціальних шліфувальних верстатів дозволяє підвищити якість обробки і отримати необхідні технологічні характеристики колінчастих валів.

Виклад матеріалу. Метою наших досліджень є розробка пристосування для забезпечення компенсації змінної жорсткості колінчастих валів, з метою підвищення їх надійності та експлуатаційних показників, а також забезпечення заданої точності механічної обробки.

Для компенсації впливу дії сили різання на якість і точність виготовлення колінчастих валів була запропонована конструкція сліdkуючого люнета. Основною відмінністю конструкції люнета є наявність профільного кулачка, профіль якого визначається із кругорами деформації шийки колінчатого вала в залежності від прикладеної до неї сили шліфування (рис.1).

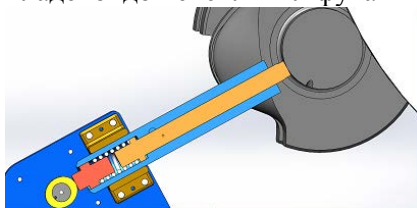


Рисунок 1 – Візуалізація запропонованої конструкції сліdkуючого люнета

Дослідження адекватності запропонованої конструкції сліdkуючого люнета проводили в середовищі САЕ моделювання, що дозволило оцінити деформаційну складову процесу виготовлення колінчатого вала. Виконали дослідження деформації корінних шийок колінчастого вала при шліфуванні з урахуванням сил від люнета і процесу різання. Результати комп'ютерного моделювання показали, що максимальні пружні деформації оброблюваної шийки при використанні запропонованого люнета складають $5 \cdot 10^{-4}$ мм.

Ряд чисельних розрахунків дозволив встановити закономірності зміни деформацій оброблюваних шийок відповідно до кута повороту вала. Визначено, що круглогами корінних шийок колінчатого вала мають ексцентриситет по осях X та Y. Крім того, за результатами моделювання визначили, що найменші пружні деформації колінчастого вала спостерігаються, коли кут між напрямками загальної сили різання і силою натиску сліdkуючого люнета дорівнює 156° .

За результатами чисельних комп'ютерних розрахунків були визначені сили натиску люнета, які необхідні для компенсації впливу сумарного зусилля різання на точність форми вала.

При порівнянні даних, отриманих при моделюванні механічної обробки на шліфувальному верстаті з використанням та без використання сліdkуючого люнета, встановлено, що його застосування дозволяє знизити пружні деформації об'єкту обробки в середньому на 87%.

Висновки. Встановлено, що використання сліdkуючого люнета при обробці корінних шийок колінчастих валів дозволить компенсувати вплив сил різання і мінімізувати деформаційну складову процесу шліфування. Це дасть змогу інтенсифікувати режими різання без загрози появи неприпустимих деформацій і похибок форми оброблюваних шийок і тим самим дозволить зменшити трудомісткості механічної обробки з одночасним підвищенням експлуатаційних показників колінчастих валів.